

表2：各年齢までの腺腫累積発生リスク

年齢	男性		女性	
	腺腫累積発生リスク	がん罹患リスク	腺腫累積発生リスク	がん罹患リスク
40歳	0.009	0.001	0.006	0.001
50歳	0.033	0.006	0.024	0.004
60歳	0.078	0.019	0.050	0.012
70歳	0.110	0.047	0.070	0.027
生涯	0.120	0.104	0.080	0.069

腺腫累積発生リスク：発生数1以上の割合（シミュレーション結果）

がん罹患リスク（大腸がん）：加茂他（2005）の方法で算出

D. 考察

シミュレーションにより、個人ごとの肝がん腫瘍や大腸腺腫の発生数・発生年齢を再現し、肝がん腫瘍や大腸腺腫の累積発生リスクを年齢の関数として可視化することができた。

肝がんについては、結果を見る限り、腫瘍発生過程のモデルおよびシミュレーションの方法はおおむね妥当であると考えられる。ただし、今回用いたモデルの仮定と実際の自然史の間には次に述べるような乖離がある。

- 個人ごとの腫瘍発生数・年齢に対する確率分布について、単純に累積腫瘍発生率に個人差変数を乗じたものを強度として用いた。しかしながら、実際には肝がんのリスクは個人の肝臓の状態に大きく依存すると考えられる。肝がんに至るまでの自然史の流れとして、肝炎ウイルス（B型/C型）のキャリア、肝炎や肝硬変などを考慮する必要がある。とくに肝硬変の人は肝がんに至るリスクが高い。したがって、前段階によって肝がんに至るリスクが個人の状態に依存して変化するようにモデリングを行うのが自然であり、これについては分担研究者（伊森）らを中心に検討が行われた。

大腸がんについては、当然ながら、腺腫累積発生リスクと大腸がん累積罹患リスクの間には乖離がある。この乖離を埋めるためには、発生した腺腫が成長しがんに変化する過程についてのシミュレーションとの組み合わせが必要となる。

肝がん、大腸がんのいずれの場合も、本研究で用いたモデルの仮定と実際の自然史の間には次に述べるようなギャップがあることに注意すべきである。

- 腫瘍の発生からがんと診断されるまでの間にはタイムラグがある。さらに、自然史に対するモデリングでは、滞在時間（検診で発見可能な腺腫や腫瘍が発生しているが症状として現れない期間）を考慮する必要がある。検診によってがんと診断される年齢は中途打ち切り観測であることに注意が必要である。

E. 結論

本研究では肝がん腫瘍や大腸腺腫の発生過程の数理モデルを検討し、肝がんや大腸がんに関する公表データを活用して、シミュレーションにより個人ごとの腫瘍や腺腫の発生数・発生年齢を再現し、累積発生リスクを年齢の関数として可視化した。ただし、データから推定することができないパラメータの値をあらかじめ与えてシミュレーションを実施したので、今後はこれらの値の妥当性を確認するための影響評価を行うことが必要となるであろう。

F. 健康危険情報（総括研究報告書にまとめて記入）

G. 研究発表

1. 論文発表

- [1] Yamaguchi Y, Sakamoto W, Goto M, Staessen JA, Wang J, Gueyffier F and Riley RD. Meta-analysis of a continuous outcome combining individual patient data and aggregate data: a method based on simulated individual patient data. *Research Synthesis Methods*, 2014;doi: 10.1002/jrsm.1119.
- [2] 山口祐介・坂本 亘・後藤昌司 (2015). メタ・アナリシスの要点と解釈. 骨粗鬆症治療, 14(3), 264-267.

2. 学会発表

- [1] Hagihara, S. and Sakamoto, W. (2015). Performance of Bayesian inference with integrated nested Laplace approximation in generalized linear mixed effect models. The 24th South Taiwan Statistical Conference, Changhua, Taiwan, June 2015.
- [2] Sakamoto, W. (2016). Cluster detection of disease mapping data based on latent Gaussian Markov random field models. *Proceedings of Compstat 2016* (10 pages) (2016. 8, Oviedo, Spain).
- [3] Sakamoto, W. (2016). An analysis of Japanese liver cancer mortality data with Bayesian age-period-cohort models. *Proceedings of the International Conference for JSCS 30th Anniversary in Seattle* (4 pages) (2016.10, Seattle, USA).

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

参考文献

加茂憲一・金子聡・吉村公雄・祖父江友孝 (2005). 日本におけるがん生涯リスク評価. 厚生指標, 52 (6), 21-26.

厚生労働科学研究費補助金（がん対策推進総合研究事業）
がん対策推進基本計画の効果検証と目標設定に関する研究
平成 26-28 年度 総合研究報告書

がん計画におけるマイクロシミュレーションモデルの活用
—我が国の統計データ整備状況と諸外国における事例—

研究分担者 伊藤 ゆり 大阪府立成人病センターがん予防情報センター 主任研究員
研究協力者 福井 敬祐 大阪府立成人病センターがん予防情報センター 研究員
研究代表者 加茂 憲一 札幌医科大学医療人育成センター 准教授

研究要旨

米国 CISNET プロジェクトやカナダの OncoSim モデルでは、豊富な統計資料や臨床情報に基づいたマイクロシミュレーションモデルが作成され、そのモデルの確からしさも実データに基づき、検証されている。本研究では、日本における統計資料の整備状況を、カナダの状況と対比させ、今後、我が国で必要となる統計データやインフラについて整理する。

H26 年度はマイクロシミュレーションモデルに使用するがん登録資料について、肝がんを例にまとめた。我が国では、①代表性の高い地域がん登録データ、②拠点病院の院内がん登録データ、③肝癌研究会が実施した全国原発性肝癌追跡調査の三つのデータがある。データの変数の詳しさは③、②、①の順であるが、③は生存確認調査の追跡率が 6 割程度と低かった。全体の生存率に関しては代表性の高い①のデータを用いて算出し、②、③の資料より肝障害度やステージなどの情報による関連性を推定し、①に組み合わせて、シミュレーションモデルにおいて使用する必要があることがわかった。

H27 年度は各国のがん計画の目標値設定やシミュレーションモデルの活用状況を調べた。全体目標に関しては、単に全がん死亡率の X%減少というものより、罹患率・死亡率・検診受診率など多彩な指標をモニタリングし、計画に取り入れていた。

H28 年度は最もマイクロシミュレーションモデルをがん対策に活用しているカナダを訪問し、シミュレーションモデルを作成する上での統計情報の整備状況とその活用状況について情報を収集し、我が国の状況と比較した。

我が国では各種統計調査は充実しているものの、各々が独立しており、諸外国のように Vital Statistics やがん登録情報などの曝露情報とリンケージすることができていないため、統計資料の有効活用できていない。限られた情報であっても可能な範囲で活用し、マイクロシミュレーションモデルによるがん対策の有用性を示すとともに、統計情報のインフラ整備の重要性を訴える必要がある。

A. 研究目的

本研究班では、がん対策推進基本計画の全体目標の 1 つ「がん死亡率の 10 年間で 20%減」における数値設定の明確な根拠を提示するため、がんの臓器別にシミュレーションモデルを開発することを目的に研究を実施した。このようなシミュレーションモデルの開発は主に米国において盛んであり、アメリカ国立がん研究所が支援する CISNET プロジェクト（Cancer Intervention and Surveillance Modeling Network, <http://cisnet.cancer.gov/>）やカナダの Cancer Risk Management Model（現在の OncoSim）などが先行事例として知られている。我が国におけるがん対策推進基本計画は、平成 26 年度に第二期計画の中間評価が行われ、現行の状況では、目標に掲げていた 75 歳未満全がん年齢調整死亡率の 20%減は達成困難であり、17%程度にとどまることが明らかとなった。そこで、第三期がん対策推進基本計画においては、中間評価をふまえた上で、さらに新しい目標値を設定するのか、議論のさなかである。本分担研究では、マイクロシミュレーションモデルを開発する上で必要な統計情報の整備状況や、諸外国におけるがん計画の目標値や指標を整理し、わが国におけるがん対策推進基本計画の立案・評価に必要な体制について検討する。

B. 研究方法

H26 年度は肝がんを事例にシミュレーションモデルに使用する肝がんデータについて、わが国の状況を整

理した。①代表性の高い地域がん登録データ、②拠点病院の院内がん登録データ、③肝癌研究会実施した全国原発性肝癌追跡調査の三つの資料により、肝がんモデルに使用する詳細の生存率や進行度情報について、整理した。

H27 年度は各国のがん対策計画における目標値設定を調査した。UICC（世界対がん連合）が運営する Website: International Cancer Control Partnership¹ から、各国の Cancer Plan へのリンクが掲載されており、それを使用した。また、米国各州のがん対策計画（Comprehensive Cancer Control Plan）は米国 CDC（疾病予防管理センター）の Web に掲載されているものを使用した²。

H28 年度は最もマイクロシミュレーションモデルをがん対策に活用しているカナダを訪問し、マイクロシミュレーションの開発を行う部署があるカナダ統計局、州レベルのデータが充実しており、がん対策が進んでいるオンタリオ州（Cancer Care Ontario）、カナダのがん対策の中心的役割をになる Canadian Partnership Against Cancer: CPAC を訪問し、がんのマイクロシミュレーション開発における環境や、活用状況について情報収集を行った。

C. 研究結果

わが国におけるデータ整備状況：肝がんの例

マイクロシミュレーションモデルに使用するがん登録資料について、肝がんを例にまとめた。我が国では、①代表性の高い地域がん登録データ、②拠点病院の院内がん登録データ、③肝癌研究会が実施した全国原発性肝癌追跡調査の三つのデータがある。①の地域がん登録は対象地域の住民に発症したすべてのがん情報を収集・追跡する悉皆調査であるため、代表性の高い資料である。しかしながら、収集している情報が限られているため、詳細の治療情報や臨床上の重症度、合併症などの情報は得られない。②の院内がん登録データは①に比べると、少し詳細になるが、拠点病院での治療症例に限られるため、代表性は低い。③の肝がん研究会が収集するデータは治療内容や肝障害度、ステージ情報など詳細にわたる（表 1）。

表 1. 日本における肝がん罹患の各種資料の整備状況

調査資料名	地域がん登録資料 (全国推計値)	拠点病院院内がん登録資料	第 19 回全国原発性肝癌追跡調査
登録症例数	42,893 (2006) 45,367 (2007)	16,782 (2007) 14,533 (2008)	20,850 (2006-2007)
調査対象年	2006~2007 年 (1975-2010 年)	2007~2008 年 (2007~2012 年)	2006. 1. 1~2007. 12. 31 入院・外来・剖検
調査協力施設数	(全数調査)	2007 年: 287 施設 2008 年: 353 施設	482 施設
年齢分布	あり	報告書: なし 個別データ: あり	あり
ステージ情報	臨床進行度	Stage (UICC) TNM 分類	Stage (取扱規約) 切除例のみ
腫瘍サイズ	なし	なし	1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 25+
腫瘍数	なし	なし	1, 2, 3, 4, 5, 6+
脈管侵襲	なし	なし	あり
治療内容	報告書: なし 個別データ: あり	あり	あり
生存率	MCIJ: 1993-2005 年診断患者の 5 年相対生存率 (年齢階級・進行度別) J-CANSIS: 1993-97 年 / 1998-2001 年診断例・2002-2006 年追跡例の 10 年相対生存率 (年齢階級・進行度別)	なし	1996-2007 年登録症例の 10 年生存率 (詳細区分別)

生存確認調査 (追跡率)	約 95%	不明	約 60%
-----------------	-------	----	-------

しかし、肝癌研究会のデータは生存確認調査の追跡率が 6 割程度と低く、生存率が実際よりも高く見積もられている可能性がある (図 1)。全体の生存率に関しては代表性の高い①のデータを用いて算出し、②、③の資料より肝障害度やステージなどの情報による予後の関連性を推定し、①に組み合わせて、シミュレーションモデルにおいて使用する必要があることがわかった。(H28 年度の伊森の報告を参照)

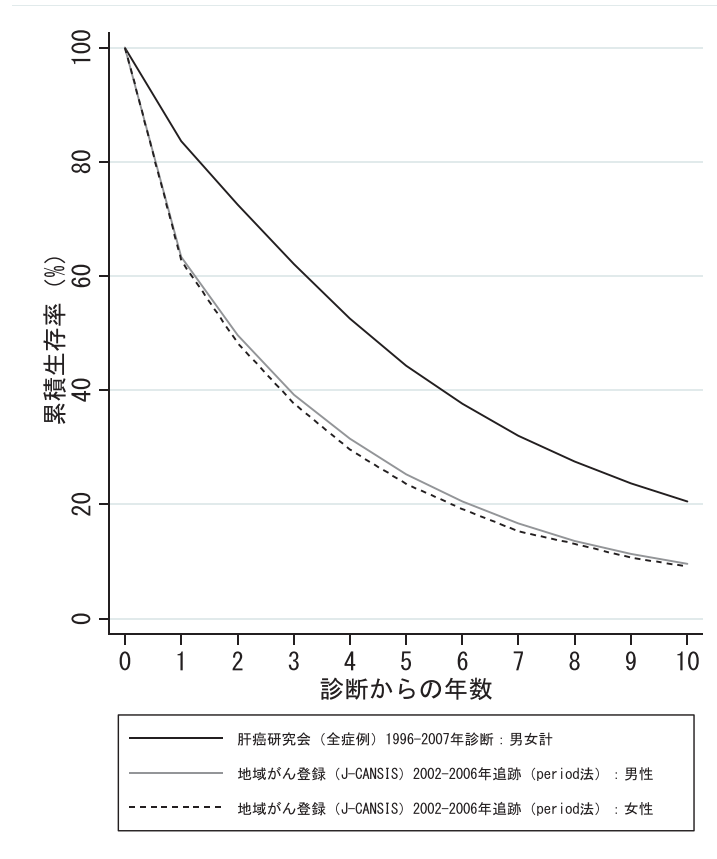


図 1. 肝癌研究会 (1996-2007 年, 全症例) および地域がん登録 (2002-2006 年, J-CANSIS) の 10 年生存率

各国のがん計画における目標値設定やシミュレーションモデルの活用

米国においては Healthy People 2010 で掲げた死亡率減少の目標値は半分程度しか達成できず、2020 年版においては死亡率減少の目標値を 11% と下方修正した。一方、英国では NHS Cancer Plan 2000 で掲げた 75 歳未満の全がん死亡率 20% 減は期間半ばにして達成していた。その後の Cancer Plan では、生存率の向上に関する目標値設定がなされた。カナダ・オーストリアでは、死亡率の目標値設定はなく、各種対策により回避可能な死亡数や罹患数 (Avoidable death, cases) などが掲げられていた。

米国の Healthy People 2010 と 2020 のがん関連の目標 (Target) を表 2 に並べた。2010 年版では死亡率 (3-1~3-8、全がん、部位別)、検診受診率 (3-11~3-13)、検診に関する (医療従事者による) カウンセリングの実施 (3-10)、生存率 (3-15)、がん登録 (3-14) に関する 15 項目であったが、2020 年版にはこれに、大腸浸潤がんの罹患率 (C-9)、子宮頸部浸潤がん罹患率 (C-10)、乳がん進行がん罹患率 (C-11) のように検診により減らせる罹患率が目標値に加わった。また、日焼けに関する項目や、数値目標はないもののがんサバイバーの QOL が項目に追加され、多彩な評価指標が設定された。

カナダ全体の計画や報告書では、CRMM というシミュレーションモデルによるがん対策を立案・評価するプロジェクトが多く引用されていた。CRMM のプロジェクトでは、カナダの各州におけるがん対策を効果的に実施するための検討ツールとして、カナダオリジナルのデータに基づくシミュレーションモデリングが取り組まれている³。2016 年 3 月現在、肺がん⁴、大腸がん³、子宮頸がん⁵に関するモデルが完成している。また、これらの研究成果は各州のデータに基づき、独自のシナリオ設定により、簡単に罹患率・数、死亡率・数のシミュレーションができるような Web-based tool の開発もなされ、各州がん対策担当者への研修も行われている。

表 2

米国Healthy People 2010と2020のがん関連項目の対応表Baseline値とTarget値				
2010	2020	Baseline値	Target値	Target-Setting method
3-1	C-1 全がん年齢調整死亡率(人口10万対)	179.3	161.4	10% improvement
3-2	C-2 肺がん年齢調整死亡率(人口10万対)	50.6	45.5	10% improvement
3-3	C-3 女性乳がん年齢調整死亡率(人口10万対)	23	20.7	10% improvement
3-4	C-4 子宮頸がん年齢調整死亡率(人口10万対)	2.4	2.2	10% improvement
3-5	C-5 大腸がん年齢調整死亡率(人口10万対)	17.1	14.5	Projection/trend analysis
3-6	C-6 口腔咽頭がん年齢調整死亡率(人口10万対)	2.5	2.3	10% improvement
3-7	C-7 前立腺がん年齢調整死亡率(人口10万対)	24.2	21.8	10% improvement
3-8	C-8 悪性黒色腫年齢調整死亡率(人口10万対)	2.7	2.4	10% improvement
new	C-9 大腸浸潤がん罹患率(人口10万対)	46.9	39.9	Projection/trend analysis
new	C-10 子宮頸部浸潤がん罹患率(人口10万対)	8	7.2	10% improvement
new	C-11 乳がん進行がん罹患率(人口10万対)	44.3	42.1	Projection/trend analysis
3-14	C-12 がん登録:期待登録数の95%以上達成の州(%)	43	51	Total coverage
3-15	C-13 がん診断後5年以上生存者割合(%)	65.2	71.7	10% improvement
new	C-14 がんサバイバーの精神・身体健康関連のQOL向上	Data not available		
3-11	C-15 最新のガイドラインに準じた子宮頸がん検診受診率(%) : 過去3年以内のPap Test21-65歳	84.5	93	10% improvement
3-12	C-16 最新のガイドラインに準じた大腸がん検診受診率(%) : 生涯受診? 50-75歳	52.1	70.5	Projection/trend analysis
3-13	C-17 最新のガイドラインに準じた乳がん検診受診率(%) : 生涯受診? 50-74歳	73.7	81.1	10% improvement
new	C-18 現在のガイドラインと一致したがん検診に関してカウンセリングを受けた人の割合(%)			
3-10f	C-18.1 マンモグラム検査に関するカウンセリングを受けた人の割合: 50-74歳	69.8	76.8	10% improvement
3-10g	C-18.2 Pap testに関するカウンセリングを受けた人の割合: 21-65歳	60.2	66.2	10% improvement
3-10d, e	C-18.3 大腸がん検診に関するカウンセリングを受けた人の割合(検討中)			
new	C-19 前立腺がん検診のためのPSA検査のメリット・デメリットに関して相談した人の割合(%) : 40歳以上	14.4	15.9	Minimal statistical significance
new	C-20 有害なUV照射への曝露を減らしたり日焼けを避けたりする行動をとる人の割合(%)			
new	C-20.1 若者におけるGrade 9-12の日焼けの減少(検討中)			
new	C-20.2 18歳以上の過去12か月以内の日焼け経験の割合(%)	37.5	33.8	10% improvement
new	C-20.3 日焼けマシンによるGrade 9-12の日焼けをした若者の割合(%)	15.6	14	10% improvement
new	C-20.4 日焼けマシンによるGrade 9-12の日焼けをした18歳以上の割合(%)	5.6	3.6	2% point
3-9a	C-20.5 Grade 9-12の日焼けに対する予防行為をする若者の割合(%)	9.3	11.2	Projection/trend analysis
3-9b	C-20.6 Grade 9-12の日焼けに対する予防行為をする18歳以上の割合(%)	67	73.7	10% improvement

カナダでの統計データ整備状況とマイクロシミュレーションのがん対策への活用

OncoSim (Cancer Risk Management Model) はカナダ統計局が CPAC より委託を受けて開発しているがん対策のための Microsimulation model である。モデルの開発は 1990 年代に始まり、コンピュータサイエンス・統計学の専門家、Population Health・経済学の専門家などのチームで構成される。カナダには元々がんに特化したものでなく、人口・税収などのシミュレーションモデルがあり、全カナダ住民の仮想的コホート

(Synthetic Cohort) が設計されており、これを用いたシミュレーション分析に基づき様々な政策決定を行っている。

OncoSim はカナダにおけるがん対策の政策決定において、検診のモダリティ選択や対象年齢、受診間隔などの決定に活かされている。国レベルでのモデル開発であるが、カナダは州レベルで政策の意思決定が行われるため、州単位のデータに基づくシミュレーションモデルの結果が Web tool として州のがん対策関係者に配布されている。州ではこれを使用し、各州のがん対策に活用している。例えば、アルバータ州では、低線量 CT による肺がん検診の導入の際に OncoSim による検討を行った^{6,7}。また、オンタリオ州では、州独自のモデルを開発している⁸。

モデル設計に用いる統計情報の整備状況

カナダ統計局には、Vital Statistics、各州から収集したがん登録情報はじめ、所得や医療費なども個別データがあり、シミュレーションを行う上で、使用可能である。診断・治療に医療費や治療内容、検診受診状況などはオンタリオ州、ブリティッシュコロンビア州など、一部の州のデータを使用している。また、喫煙率、労働時間などはサンプリング調査によるものである。それぞれの調査にリンク可能な ID および氏名、生年月日等があるため、Vital Statistics やがん登録、Census などとリンク可能な状況である。

日本では、同等のデータソースはがん登録、人口動態統計など、最低限のものは整備されており、個別データでも二次利用申請により使用可能であるが、それぞれの調査が独立しており、匿名化されているため、リンクをすることができない。

表 3. カナダ OncoSim に使用されているデータソースと日本における整備状況

データの種類の	データソース (カナダ)	データソース (日本)
死亡、出生、人口、人口予測	Vital Statistics (1950-2005), Census (2006, 2011)	人口動態統計、国勢調査
がん罹患、進行度、生存率	Canadian Cancer Registry (1992-2010)	がん登録 (MCIJ2012)
進行度別生存率	British Columbia Cancer Registry Data (1992-2012) Chart review (1991-92), Literature (1981, 1990-2000, 2005),	がん登録 (J-CANSIS, 6 府県)
喫煙率	Canadian Community Health Survey (CCHS) (2000-2007), National Population Health Survey (1994-2004), Canadian Health Survey (1979)	国民健康栄養調査
生活時間調査 (労働時間)	General Social Survey (2005)	社会生活基本調査が該当か?
所得、税	Census 2006, SPSP/M* v16.1 (2005)	個別単位では不可 (国勢調査)
総保険医療費	Canadian Institute for Health Information (2006)	
医療費: 診断、治療、フォローアップ、緩和・終末期ケア	Ontario Case Costing Initiative (2007-2008), Provincial formulary (2009), Provincial Ministries of Health (2009)	DPC、レセプト情報が該当か?
治療内容	Expert Opinion, Ontario admin data	
検診、ラドン曝露、性的接触、HPV ワクチン	Canadian Breast Cancer Screening Database, British Columbia admin data, CCHS, Reports, Literature	個別データベースなし 受診率は国民生活基礎調査や地域保健・健康増進事業報告
健康状態	Classification and Measurement System (CLAMES), CCHS	

D. 考察

がん対策に活用するためのマイクロシミュレーションモデルを作成する上で、疾病の自然史モデル、介入

のシナリオ及び効果の推定、キャリブレーションの全ての段階において、対象となる国・地域の統計情報が必要となる。本研究班で大腸がん、肝がんモデルを作成する過程で、我が国におけるがん関連、また公的統計の整備状況がカナダをはじめ他国と比べ、十分ではないことを実感した。日本でも、多くの調査は様々な機関で実施されているが、各々の調査が独立しており、リンケージできないことが最大の問題点である。また、がん検診は1990年代から諸外国に先駆けて実施しているものも多いが、個別情報を収集し、追跡するようなデータベースが存在しない。そのため、どのような人が検診未受診であるか、検診受診頻度、発見時の腺腫のサイズなど、モデルに組み込むべき情報がほとんど得られなかった。政策評価を行う上でも、また将来のがん対策における意思決定を行う上でも、政策ベースで行っている様々な情報（ワクチン接種、検診受診など）を利用可能なデータベースとして収集し、人口動態統計やがん登録などとリンケージできる仕組みを整備していく必要がある。

諸外国のがん計画と比べて、日本のがん計画で不足していたのは、多彩な指標設定である。第二期までのがん対策推進基本計画においては、75歳未満の全がん年齢調整死亡率が目標値に掲げられ、喫煙率、検診受診率が関連の目標値として設定された。しかし、他にも掲げるべき指標があり、日本でも計測可能なものも多い。例えば、がんの罹患率は一部のがん登録では進行度別で把握できるため、米国のように進行がんの罹患率という形で報告可能である。生存率に関しても、長期間登録資料を蓄積している一部のがん登録資料を用いれば、経時計測可能であり、がん医療の向上の評価に活用可能である。次期がん対策推進基本計画においては、死亡率だけでなく、多彩ながん統計資料を評価指標として使用されることが期待される。さらに、都道府県ごとに作成されるがん対策推進計画においては、二次医療圏や市区町村などより詳細の地域別の指標評価が必要となる。

一方、諸外国では整備されているが、日本で整備されていない情報もある。例えば、収入や学歴など社会経済指標によるがん関連指標の格差についてである。英国ではがん患者の生存率における社会経済格差に関しても、Postcode Lottery と呼ばれ、居住地（社会経済指標を推定）によりがんの生存率に差が生じているという報告が1999年時点でなされていた⁹。2000年版 Cancer Plan から最新版にいたるまで、がん患者の生存率における社会経済格差に関する記載がみられ、格差解消に特化した報告書も作成されている。カナダでは、System Performance として、毎年、様々な指標が報告されているが、社会経済格差に関する指標も充実しており、2014年には特集の報告書も出版されている^{10,11}。我が国においても、国民皆保険制度化において、健康格差が顕在化する中、がんにおける社会経済格差をモニタリングし、対策に取り組む必要がある。

E. 結論

がん対策におけるマイクロシミュレーションモデルの活用事例と統計情報の整備状況について、我が国の状況と諸外国と比較し整理した。我が国では各種統計調査は充実しているものの、各々が独立しており、諸外国のように Vital Statistics やがん登録情報などの曝露情報とリンケージすることができていないため、有効活用できていない。限られた情報であっても可能な範囲で活用し、マイクロシミュレーションモデルによるがん対策の有用性を示すとともに、統計情報のインフラ整備の重要性を訴える必要がある。

F. 健康危険情報

（総括研究報告書にまとめて記入）

G. 研究発表

1. 論文発表

Otani K, Teshima T, Ito Y, Kawaguchi Y, Konishi K, Takahashi H, Ohigashi H, Oshima K, Araki N, Nishiyama K, Ishikawa O. Risk factors for vertebral compression fractures in preoperative chemoradiotherapy with gemcitabine for pancreatic cancer. *Radiother Oncol*. 2016;118:424-9.

Tabuchi T, Goto A, Ito Y, Fukui K, Miyashiro I, Shinozaki T. Smoking at the time of diagnosis and mortality in cancer patients: What benefit does the quitter gain? *Int J Cancer*. 2017. (in press).

Kinoshita FL, Ito Y, Nakayama T. Trends in Lung Cancer Incidence Rates by Histological Type in 1975-2008: A Population-Based Study in Osaka, Japan. *J Epidemiol*. 2016;26:579-86.

濱秀聡, 田淵貴大, 伊藤ゆり, 福島若葉, 松永一朗, 宮代勲, 中山富雄. 喫煙習慣と肺および胃、大腸がん検診受診の関連. *日本公衆衛生雑誌*. 2016;63:126-34.

Ito Y, Nakaya T, Ioka A, Nakayama T, Tsukuma H, Uehara S, Sato KK, Endo G, Hayashi T: Investigation

of Spatial Clustering of Biliary Tract Cancer Incidence in Osaka, Japan: Neighborhood Effect of a Printing Factory. *J Epidemiol* 2016, [in press].

Noura S, Ohue M, Ito Y, Miyoshi N, Kobayashi H, Kotake K, Sugihara K: New Staging System for Colorectal Cancer Patients with Synchronous Peritoneal Metastasis in Accordance with the Japanese Classification of Colorectal Carcinoma: A Multi-Institutional Study. *Dig Surg* 2016, 33(1):66-73.

Marubashi S, Gotoh K, Akita H, Takahashi H, Ito Y, Yano M, Ishikawa O, Sakon M: Anatomical versus non-anatomical resection for hepatocellular carcinoma. *Br J Surg* 2015, 102(7):776-784.

Imanaka K, Ohkawa K, Tatsumi T, Katayama K, Inoue A, Imai Y, Oshita M, Iio S, Mita E, Fukui H, Yamada A, Hijioka T, Inada M, Doi Y, Suzuki K, Kaneko A, Marubashi S, Ito Y, Fukui K, Sakamori R, Yakushijin T, Hiramatsu N, Hayashi N, Takehara T, Forum OL. Impact of branched-chain amino acid supplementation on the survival in patients with advanced hepatocellular carcinoma treated with sorafenib; a multicenter retrospective cohort study. *Hepatol Res*. 2015:[in press].

伊藤ゆり, 中山富雄: 肺がん生存率の国際比較. *肺癌* 2015, 55:266-272.

Ito Y, Miyashiro I, Ito H, Hosono S, Chihara D, Nakata-Yamada K, et al. Long-term survival and conditional survival of cancer patients in Japan using population-based cancer registry data. *Cancer Sci*. 2014;105:1480-6.

2. 学会発表

Ito Y, Sugimoto T, Fukui K, Okami J, Nakayama T. Prognostic tree for non-small-cell lung cancer patients: an application of survival CART based on the excess hazard model. London, UK; 2016.

伊藤ゆり, 福井敬祐, 森島敏隆, 中田佳世, 田淵貴大, 宮代勲, 中山富雄, 里村征紀, 田中修. 疫学データを活用したがん対策立案と進捗管理 疫学研究者と行政のコラボレーション 地域がん登録データを活用した自府県のがん罹患・死亡の位置づけの評価. *日本公衆衛生学会総会抄録集*. 2016;75 回:89

Ito Y, Miyashiro I, Hattori M, Nishino Y, Ioka A, Nakayama T, Rachet B: Trends in cure proportion of major cancer sites in Japan: 1993-2006 (J-CANSIS study). In: 7th Annual Asian Oncology Summit: 10-12 Apr. 2015; Shanghai, China; 2015: P0145 [Poster].

Ito Y, Nakaya T, Ioka A, Nakayama T, Uehara S, Sato KK, Endo G, Hayashi T: Investigation of spatial clustering of biliary tract cancer incidence in Osaka, Japan: neighbourhood effect of a printing factory. In: Society for Epidemiologic Research 48th Annual Meeting: 16-19 Jun. 2015 (Poster Session 3. Cancer/Environment, 18 Jun. 2015) 2015; Denver, US; 2015: No. 826.

伊藤ゆり, 宮代勲, 服部昌和, 田中里奈, 松坂方士, 尾瀬功, 吉村章代, 伊藤秀美, 細野覚代, 中山富雄: がん患者における治癒割合の推移: J-CANSIS study 1993-2006 年診断例. In: *がん予防学術大会 2015 さいたま*: 5, June 2015; さいたま市, 一般演題 1 (口演); 2015.

伊藤ゆり, 福井敬祐, 森島敏隆, 中田佳世, 田淵貴大, 中山富雄, 宮代勲, 松浦成昭: 大阪府のがん生存率は 30 年間でどの程度向上したか? : 1975-2008 年診断例による分析. In: *第 26 回日本疫学会学術総会*: 2016; 2016.

Ito Y, Miyashiro I, Ito H, Hosono S, Chihara D, Nakata-Yamada K, Nakayama M, Matsuzaka M, Hattori M, Sugiyama H et al: Trends in long-term survival for cancer patients in Japan using population-based cancer registry data in 1993-2006: the J-CANSIS study. *第 25 回日本疫学会 学術総会*: 23 Jan. 2015; 名古屋: AW-07.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

謝辞

本研究を遂行するにあたり、様々なご支援をいただきました、カナダ統計局の浅川恵子先生はじめ、同スタッフの皆様、CPACの皆様、Cancer Care Ontarioの皆様、また日本の地域がん登録の関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

文献

1. International Cancer Control Partnership [homepage on the Internet]. Available from: <http://www.iccp-portal.org/>
2. National Comprehensive Cancer Control Program [homepage on the Internet]. Available from: http://www.cdc.gov/cancer/nccep/ccc_plans.htm
3. Coldman AJ, Phillips N, Brisson J, Flanagan W, Wolfson M, Nadeau C, et al. Using the Cancer Risk Management Model to evaluate colorectal cancer screening options for Canada. *Curr Oncol*. 2015;22:e41-50. (in eng).
4. Flanagan WM, Evans WK, Fitzgerald NR, Goffin JR, Miller AB, Wolfson MC. Performance of the Cancer Risk Management Model Lung Cancer Screening Module. *Statistics Canada, Catalogue no 82-003-X, Health Reports*, . 2015;26:11-8.
5. Miller AB, Gribble S, Nadeau C, Asakawa K, Flanagan WM, Wolfson M, et al. Evaluation of the natural history of cancer of the cervix, implications for prevention. *The Cancer Risk Management Model (CRMM) – Human papillomavirus and cervical components. Journal of Cancer Policy*. 2015;4:1-6.
6. Goffin JR, Flanagan WM, Miller AB, Fitzgerald NR, Memon S, Wolfson MC, et al. Biennial lung cancer screening in Canada with smoking cessation-outcomes and cost-effectiveness. *Lung Cancer*. 2016;101:98-103. (in eng).
7. Institute of Health Economics. *Low dose computed tomography for the screening of lung cancer in adults*. Edmonton AB. 2014.
8. Ten Haaf K, Tammemagi MC, Bondy SJ, van der Aalst CM, Gu S, McGregor SE, et al. Performance and Cost-Effectiveness of Computed Tomography Lung Cancer Screening Scenarios in a Population-Based Setting: A Microsimulation Modeling Analysis in Ontario, Canada. *PLoS Med*. 2017;14:e1002225. (in eng).
9. Coleman MP, Babb P, Damiecki P, Grosclaude P, Honjo S, Jones J, et al. *Cancer Survival Trends in England and Wales 1971-1995: Deprivation and NHS Region*,. London. The Stationery Office; 1999.
10. *Cancer System Performance* [homepage on the Internet]. Available from: <http://www.systemperformance.ca/>
11. *Examining Disparities in Cancer Control* [homepage on the Internet]; c2014. Available from: https://content.cancerview.ca/download/cv/quality_and_planning/system_performance/documents/spexamdispreportpdf?attachment=0